



## CONCISE STATEMENT

JP-UM-A-06-1115

### [OBJECT]

In order to secure displacement amount at a secondary collision even if a housing 13 supporting an electric motor 12 exist.

### [CONSTRUCTION]

Even in a event that the secondary collision, total length of a steering shaft 2 and a steering column 16 does not shrink. The housing 13 fixed to a front end portion of the steering column 16 is supported to a vehicle body 10 via an energy absorbing member 17. At the time of the secondary collision, the energy absorbing member 17 plastically deforms and allows frontward displacement of the steering shaft 2 and the steering column 16. Together with the displacement, distance between a first universal joint 24 and a second universal joint 26 shrink, total length of a transmitting shaft 25 shrinks.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-1115

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 2 D 1/19  
5/04

識別記号

庁内整理番号

9142-3D

8609-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 実願平4-48207

(22)出願日 平成4年(1992)6月18日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)考案者 山口 幹雄

群馬県高崎市井野町852-3

(72)考案者 松本 栄

群馬県高崎市八幡原町824-2

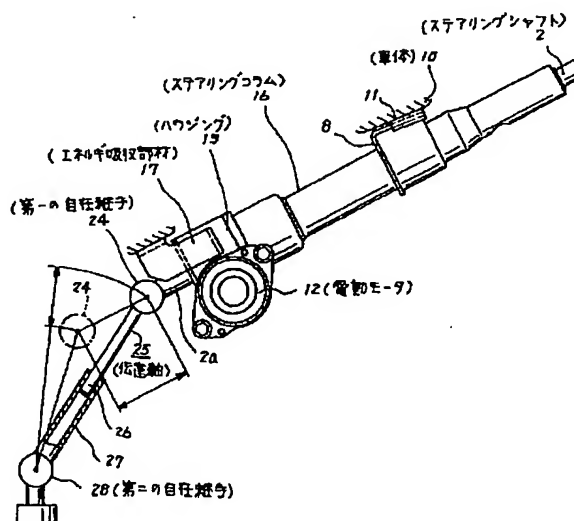
(74)代理人 弁理士 小山 欽造 (外1名)

(54)【考案の名称】 電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57)【要約】

【目的】電動モータ12を支持する為のハウジング13の存在に拘らず、二次衝突時に於ける変位量を確保する。

【構成】ステアリングシャフト2とステアリングコラム16とは、二次衝突時にも全長が縮まらない。ステアリングコラム16の前端部に固定したハウジング13を車体10に、エネルギー吸収部材17により支持する。二次衝突時には、このエネルギー吸収部材17が塑性変形しつつ、前記ステアリングシャフト2とステアリングコラム16との前方への変位を許容する。変位に伴って第一、第二の自在継手24、28の距離が縮まると、伝達軸25の全長が縮まる。



(2)

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 後端にステアリングホイールを固定自在としたステアリングシャフトと、このステアリングシャフトを挿通自在で、衝突時の衝撃により収縮しないステアリングコラムと、このステアリングコラムの前端部に結合されたハウジングと、このハウジングに支持され、通電に伴なって前記ステアリングシャフトに回転方向の力を付与する電動モータと、塑性変形自在な材料により造られ、前記ハウジングと車体との間に掛け渡した状態で設ける事により、前記ステアリングコラムの前端部を車体に支持するエネルギー吸収部材と、前記ステアリングシャフトの前端部で、前記ハウジングの前端から突出した部分にその片側を結合した第一の自在継手と、その一端を前記第一の自在継手の他側に結合した伝達軸と、この伝達軸の他端にその一端を結合した第二の自在継手とを備え、前記ステアリングシャフトの前端部で前記ハウジングから突出した部分と前記伝達軸との少なくとも一方を、伸縮自在且つ回転力の伝達自在な構造とした電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の第一実施例を示す、要部縦断側面図。

【図2】 図1の拡大A-A断面図。

【図3】 エネルギー吸収部材の変形前及び変形後の状態を図1の上方から見た図。

【図4】 全体構成を示す一部縦断側面図。

【図5】 二次衝突時に於ける経過時間と運転者の体に加わる衝撃の大きさ並びに前記ステアリングホイールの変位量との関係を示す線図。

【図6】 本考案の第二実施例を示す、要部平面図。

【図7】 同第三実施例を示す、要部平面図。

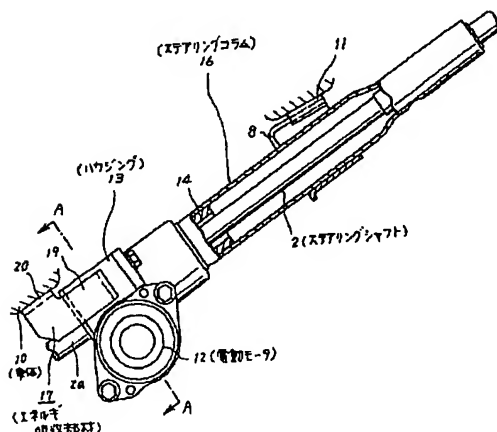
【図8】 同第四実施例を示す、要部平面図。

【図9】 同第五実施例を示す、要部平面図。

【図10】 図9の下方から見た図。

【図11】 本考案の第六実施例を示す、要部平面図。

【図1】



2

【図12】 同第七実施例を示す、要部平面図。

【図13】 同第八実施例を示す、要部平面図。

【図14】 従来構造の1例を示す要部縦断側面図。

## 【符合の説明】

1、2、2a ステアリングシャフト

3 インナーシャフト

4 アウターシャフト

5 ステアリングコラム

6 アウターコラム

7 インナーコラム

8 上部支持ブラケット

9 下部支持ブラケット

10 車体

11 係止部材

12 電動モータ

13 ハウジング

14 接続筒部

15 段部

16 ステアリングコラム

17 エネルギー吸収部材

18 基部

19 塑性変形部

20 取付部

21 切り欠き

22 ウォーム

23 ウォームホイール

24 第一の自在継手

25 伝達軸

26 インナーシャフト

27 アウターシャフト

28 第二の自在継手

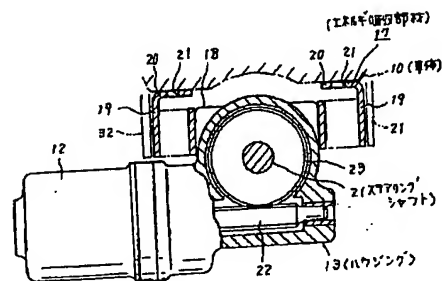
29 湾曲部

30 横軸

31 通孔

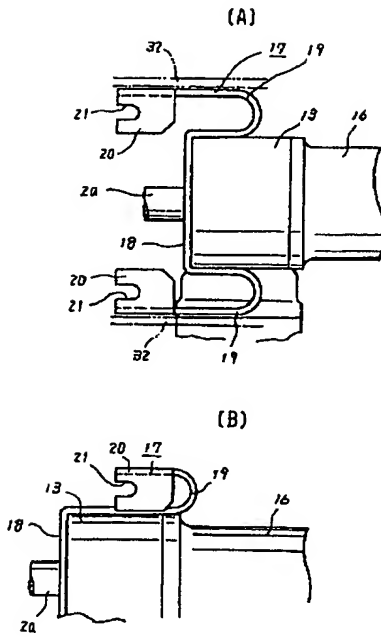
32 ガイド板

【図2】

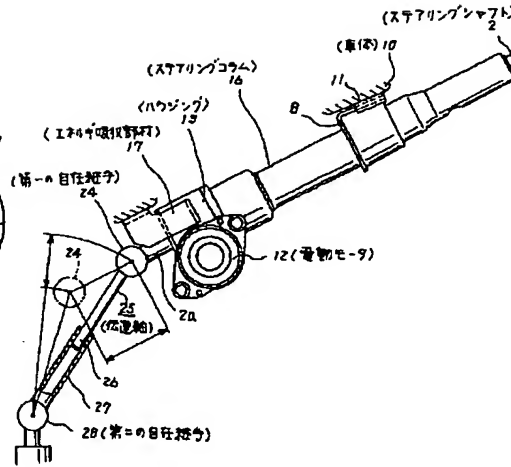


(3)

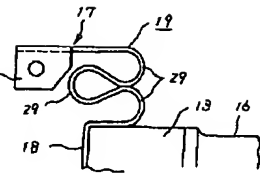
【図3】



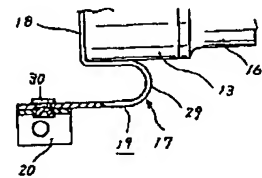
【図4】



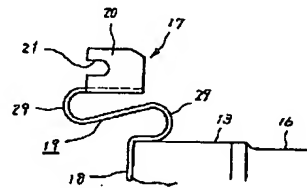
【図6】



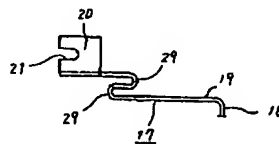
【図9】



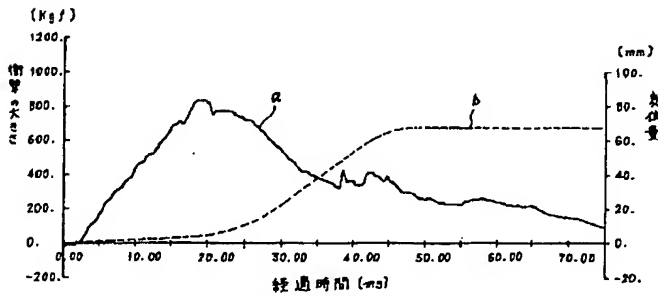
【図7】



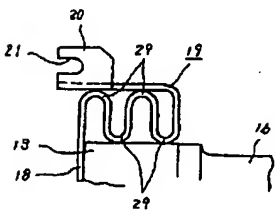
【図12】



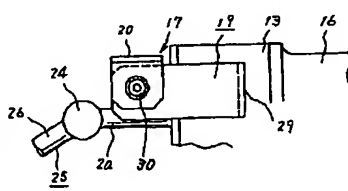
【図5】



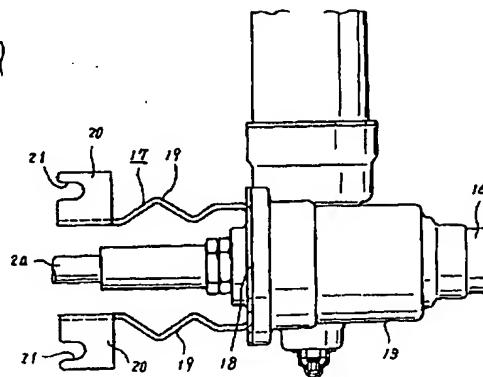
【図8】



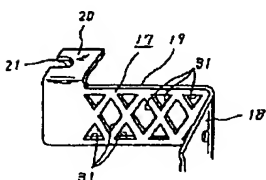
【図10】



【図11】

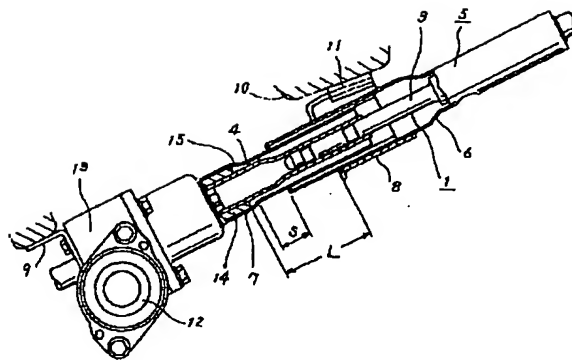


【図13】



(4)

【図14】



(5)

**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

この考案に係る電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、電動モータの回転力を利用する事により、操舵力の軽減を図ると共に、ステアリングコラムを衝突時の衝撃を吸収出来る構造とする事により、衝突時に於ける乗員の生命保護を図るものである。

**【0002】****【従来の技術】**

進路変更時にステアリングホイールを回す為に要する力（操舵力）を軽減する為、パワーステアリング装置と呼ばれる操舵力補助装置が広く使用されている。又、軽自動車等の小型の自動車に於いては、パワーステアリング装置の動力源として、電動モータが一般的に利用されている。

**【0003】**

一方、自動車の衝突時には、自動車が他の自動車等と衝突する、所謂一次衝突に続いて、運転者がステアリングホイールに衝突する、所謂二次衝突が発生する。この二次衝突の際に運転者が受ける衝撃を少なく抑え、運転者の生命保護を図る事を目的として、二次衝突の際にステアリングホイールが衝撃を吸収しつつ前方に移動する衝撃吸収式のものとする事が、一般的に行なわれている。

**【0004】**

この様な目的で使用される衝撃吸収式のステアリングコラム装置として従来から、例えば特開昭48-87528号公報、同61-57462号公報、特開平1-249571号公報、実開昭57-200478号公報等、多くの公報に記載されたものが提案され、更に一部は実際に使用されている。又、電動パワーステアリングと組み合わせる装置として従来から、図14に示す様な構造のものが考えられている。

**【0005】**

図14に於いて1は、上端部にステアリングホイール（図示せず）を固定し、このステアリングホイールの操作によって振り方向に回転させられるステアリン

(6)

グシャフトで、インナーシャフト3とアウターシャフト4とを組み合わせる。このステアリングシャフト1は、前記インナーシャフト3とアウターシャフト4との結合部に組み込まれたコラプシブル構造により、軸方向の衝撃が加わった場合に全長が縮まる。

**【0006】**

5は、前記ステアリングシャフト1を挿通した筒状のステアリングコラムで、アウターコラム6とインナーコラム7とを組み合わせる。やはり軸方向の衝撃が加わった場合には、この衝撃を吸収しつつ全長が縮まる、所謂コラプシブル構造としている。この様なステアリングコラム5は、その中間部と下端部とを、上部支持ブラケット8と下部支持ブラケット9とにより、ダッシュボード下面等、車体10の一部に支承している。

**【0007】**

金属板を折り曲げ形成して成り、前記ステアリングコラム5を構成するアウターコラム6の中間部外周面に溶接等により固定された上部支持ブラケット8は、滑り易い材料により造られた係止部材11を介して、車体10に支持される。

**【0008】**

パワーステアリング装置の動力源となる電動モータ12は、前記ステアリングコラム5の前端部に連結した、ハウジング13に支持されている。そして、この電動モータ12の出力軸に固定したウォーム22（図2）と、前記ステアリングシャフト1の前部外周面に固定したウォームホイール23（図2）とを嚙合させる事で、前記電動モータ2への通電時に、前記ステアリングシャフト1に回転方向の力を付与出来る様にしている。

**【0009】**

尚、前記ハウジング13の後端部には接続筒部14が形成されており、前記ステアリングコラム5を構成するインナーコラム7の前端部をこの接続筒部14に外嵌する事により、前記ステアリングコラム5とハウジング13とを接続している。尚、前記インナーコラム7の前端部は、接続筒部14に外嵌する為、拡径している。又、前記下部支持ブラケット9は、前記ハウジング13と車体10との間に設けられる。

(7)

## 【0010】

衝突事故による二次衝突に伴って、ステアリングホイールに衝撃が加わった場合、この衝撃が直ちにステアリングシャフト1とステアリングコラム5とに伝わり、両部材1、5が、その軸方向に強く押される。

## 【0011】

この様にステアリングシャフト1とステアリングコラム5との軸方向に加わる衝撃力が、前記インナーシャフト3とアウターシャフト4との結合力、前記インナーコラム7とアウターコラム6との結合力、及び上部支持ブラケット8と係止部材11との結合力の総和よりも大きくなると、この上部支持ブラケット8が係止部材11から抜け出し、ステアリングシャフト1とステアリングコラム5とが変位自在となる。

## 【0012】

この結果、ステアリングシャフト1とステアリングコラム5とが、前記衝撃力に基づいて、軸方向前方（図14の左下方）に変位する。この変位の際、ステアリングシャフト1を構成するインナーシャフト3とアウターシャフト4との結合摩擦力と、ステアリングコラム5を構成するインナーコラム7とアウターコラム6との結合摩擦力と、アウターコラム6と係止部材11との間に設けられたエネルギー吸収部材（図示せず）の塑性変形とにより、運転者の身体からステアリングホイールを介して、ステアリングシャフト1とステアリングコラム5とに加わった衝撃を吸収する。

## 【0013】

## 【考案が解決しようとする課題】

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、ステアリングコラムの曲げ剛性を確保しつつ、衝突事故の際に於けるステアリングホイールの変位量、即ちステアリングシャフト1とステアリングコラム5との収縮量を多くする事で、安全性確保の為の設計の容易化を図るものである。

## 【0014】

図14に示した従来構造の場合、アウターコラム6と共にステアリングコラム5を構成するインナーコラム7の前端部が拡径されており、このインナーコラム



(8)

7の前端寄り部分に段部15が形成されている為、衝突事故に伴ってこのステアリングコラム5の全長が縮まる場合に於いても、前記アウターコラム6の前端縁が前記段部15に突き当たる迄の、図14の距離s分しか、前記ステアリングコラム5の全長を縮める事が出来ない。

**【0015】**

単にアウターコラム6の前端縁を後方に移動させる事は、このアウターコラム6とインナーコラム7との嵌合長さが短くなり、ステアリングコラム5の曲げ剛性が低下する原因となる為、採用出来ない。又、前記上部支持ブラケット8と前記接続筒部14との距離Lが大きくなれば、前記ステアリングコラム5の曲げ剛性を確保しつつ、前記距離sを長く出来るが、前記距離Lは車両各部の寸法により或る程度限定される為、この距離Lを長くする事も、設計上難しい。

**【0016】**

又、ステアリングシャフト1を構成するインナーシャフト3とアウターシャフト4との嵌合部、並びにステアリングコラム5を構成するインナーコラム7とアウターコラム6との嵌合部には、衝突時に作用する大きな曲げ荷重に基づいて、こじれ力が発生する為、上記ステアリングシャフト1及びステアリングコラム5を収縮させるのに必要な力が大きくなり、運転者の身体に加わる衝突荷重が大きくなる傾向がある。

**【0017】**

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、この様な不都合を解消するものである。

**【0018】****【課題を解決する為の手段】**

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、後端にステアリングホイールを固定自在としたステアリングシャフトと、このステアリングシャフトを挿通自在で、衝突時の衝撃により収縮しないステアリングコラムと、このステアリングコラムの前端部に結合されたハウジングと、このハウジングに支持され、通電に伴って前記ステアリングシャフトに回転方向の力を付与する電動モータと、塑性変形自在な材料により造られ、前記ハウジング

(9)

と車体との間に掛け渡した状態で設ける事により、前記ステアリングコラムの前端部を車体に支持するエネルギー吸収部材と、前記ステアリングシャフトの前端部で、前記ハウジングの前端から突出した部分にその片側を結合した第一の自在継手と、その一端を前記第一の自在継手の他側に結合した伝達軸と、この伝達軸の他端にその一端を結合した第二の自在継手とを備えている。そして、前記ステアリングシャフトの前端部で前記ハウジングから突出した部分と前記伝達軸との少なくとも一方を、伸縮自在且つ回転力の伝達自在な構造としている。

【0019】

【作用】

上述の様に構成される本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、衝突事故に伴う二次衝突によって、ステアリングシャフト及びステアリングコラムを前方に押す衝撃力が加わった場合には、エネルギー吸収部材が塑性変形しつつ、前記ステアリングシャフト及びステアリングコラムが前方に変位する事を許容する。

【0020】

この様にステアリングシャフト及びステアリングコラムが前方に変位する際、このステアリングシャフトの前端部と伝達軸との内の少なくとも一方の全長が縮まって、前記第二の自在継手の変位を吸収する。

【0021】

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、二次衝突時に於けるステアリングシャフト及びステアリングコラムの変位量を、ハウジングの存在に関係なく定められ、十分な変位量を確保する為の設計が容易となる。

【0022】

【実施例】

図1～4は本考案の第一実施例を示している。本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリング装置を構成するステアリングシャフト2は、前述した従来構造の場合と同様に、後端にステアリングホイールを固定自在であるが、前記従来構造の場合とは異なり、衝突時の衝撃により収縮しない構造として

(10)

いる。

### 【0023】

又、ステアリングコラム16は、前記ステアリングシャフト2を挿通自在で、図示しない深溝型玉軸受によりこのステアリングシャフト2を、回転のみ自在に支持している。そして、このステアリングコラム16も、衝突時の衝撃により収縮しない構造としている。

### 【0024】

このステアリングコラム16の前端（図1、4の左下端）部分にはハウジング13を連結し、このハウジング13に、パワーステアリング装置の動力源となる電動モータ12を支持している。そして、この電動モータ12により、前記ステアリングシャフト2に、ウォーム22及びウォームホイール23を介して、回転方向の力を付与自在としている。

### 【0025】

又、前記ハウジング13の前端面には、エネルギー吸収部材17の基部18を結合している。このエネルギー吸収部材17は、塑性変形自在な材料である金属板により造られ、前記基部18の左右両側に設けた塑性変形部19、19の先端部に、取付部20、20を設けている。この内の塑性変形部19、19は、図2及び図3（A）に示す様に、前記金属板に形成した帯状部分をU字形に折り返す事で、前記ハウジング13が軸方向に変位する際に、図3（A）の状態から同図（B）の状態に、塑性変形自在としている。

### 【0026】

一方、前記各塑性変形部19、19の先端部に設けた取付部20、20には、各取付部20、20を車体10の下面に固定する螺子を挿通する為の切り欠き21、21を形成している。この様な形状を有するエネルギー吸収部材17は、前記基部18を前記ハウジング13の前端面に結合固定し、前記各取付部20、20を車体10に固定する事により、前記ハウジング13と車体10との間に掛け渡した状態で設けて、前記ステアリングコラム16の前端部を車体10に支持する。

### 【0027】

(11)

更に、前記ステアリングシャフト2の前端部で、前記ステアリングコラム16の前端から突出した部分には、第一の自在継手24の片側を結合し、この第一の自在継手24の他側を、伝達軸25の一端に結合している。この伝達軸25は、インナーシャフト26の端部とアウターシャフト27の端部とをスプライン等によって係合させる事により、伸縮自在且つ回転力の伝達を自在に構成したもので、その一端を前記第一の自在継手24の他側に結合すると共に、他端を第二の自在継手28の一端に結合している。又、この第二の自在継手28の他端は、ステアリングギヤの入力軸（図示せず）に接続している。

#### 【0028】

上述の様に構成される本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置の場合、衝突事故に伴う二次衝突によって、ステアリングシャフト2及びステアリングコラム16を前方に押す衝撃力が加わった場合には、エネルギー吸収部材17の塑性変形部19、19が、図3（A）に示した状態から同図（B）に示した状態に迄塑性変形しつつ、前記ステアリングシャフト2及びステアリングコラム16が前方に変位する事を許容する。

#### 【0029】

この様にステアリングシャフト2及びステアリングコラム16が前方に変位する際、前記ハウジング13内に設けたトーションバー（図示せず）により前記ステアリングシャフト2に接続された、ステアリングシャフト2aの前端部に設けた第一の自在継手24が、図4の実線位置から同図の鎖線位置に迄、前方に変位し、この第一の自在継手24と第二の自在継手28との距離が縮まる。そこで、これら両継手24、28の間に設けた伝達軸25の全長が縮まって、前記両継手24、28の距離変化を吸収する。

#### 【0030】

更に、一次衝突によって前記第二の自在継手28が後方へ移動した場合も、前記伝達軸25の全長が縮まる。ステアリングコラム16の中間部を車体10に支持している上部支持ブラケット8は、このステアリングコラム16が前方に変位する事のみを可能とし、後方への変位は阻止する構造である為、一次衝突の際に、前記ステアリングコラム16及びステアリングシャフト2が、運転者に向けて

(12)

突き上がる事はない。

### 【0031】

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、二次衝突時に於けるステアリングシャフト2及びステアリングコラム16の変位量を、電動パワーステアリング装置を構成する為のハウジング13の存在に関係なく定められ、十分な変位量を確保する為の設計が容易となる。

### 【0032】

又、エネルギー吸収部材17の材質や、塑性変形部19、19の寸法を適当に定める事で、十分に効果的な衝撃吸収を行なう事が出来る。例えば、前記材質をSPHCとし、前記塑性変形部19、19の板厚を2.9mm、幅寸法を30～26.5mm（初期変位に要する荷重を小さく、後から大きくなる様に、途中から幅寸法を大きくした）として本考案者が行なった実験によると、二次衝突時に於ける経過時間と、ステアリングホイールにぶつかった運転者の体に加わる衝撃の大きさ並びに前記ステアリングコラムの変位量との関係が、図5に示す様になった。この図5に於いて、実線aは経過時間と運転者の体に加わる衝撃の大きさとの関係を、破線bは経過時間とステアリングコラムの変位量との関係を、それぞれ表わしている。この図5は、FMVSS No. 203に基づく実験により求めたが、運転者に加わる衝撃の最大値は828Kgfで、安全規格（1134kgf以下）を余裕を持って満たす事が確認された。

### 【0033】

尚、二次衝突の際に、前記各塑性変形部19、19が側方に変位する事で、衝撃吸収性能にむらが生じる事を防止する為、図2～3に鎖線で示す様に、各塑性変形部19、19の外側にガイド板32、32を設ける事も出来る。

### 【0034】

次に、図6～8は、本考案の第二～第四実施例として、エネルギー吸収部材17の塑性変形部19の形状の別例を示している。先ず、図6に示した第二実施例の場合、基部18と取付部20との間に湾曲部29、29を3個所設ける事により、二次衝突時に於ける前記塑性変形部19の伸長量を多くしている。又、図7に示した第三実施例の場合、湾曲部29、29を2個所設けている。更に、図8に

(13)

示した第三実施例の場合、湾曲部29の方向を第一～第三実施例の場合と90度異ならせて、やはり二次衝突時の伸長量を多くしている。伸長量を多くする以外の構成及び作用は、前述の第一実施例の場合と同様である。

#### 【0035】

次に、図9～10は本考案の第五実施例を示している。本実施例の場合、エネルギー吸収部材17を構成する塑性変形部19の先端部に取付部20を、横軸30により枢着している。従って、本実施例の場合、取付部20を車体に固定した状態のまま、前記塑性変形部19及びハウジング13をその前端部に固定したステアリングコラム16の傾斜角度を調節出来る。即ち、本実施例は、ステアリングホイールの高さ調節を行なう、所謂チルト式ステアリング装置を併設する場合に利用出来る。

#### 【0036】

次に、図11は本考案の第六実施例を示している。本実施例の場合、塑性変形部19が、縮まりつつ衝撃を緩和する様に構成している。即ち、本実施例に於ける塑性変形部19は、ステアリングコラム16及びハウジング13の軸方向に対してジグザグに形成し、この軸方向に互って大きな衝撃力が作用した場合に、この衝撃力を緩和しつつ、全長を縮める様にしている。

#### 【0037】

又、ステアリングシャフト2aの前端部で、前記ハウジング13から突出した部分を、軸方向の力が加わった場合に全長を縮める構造としている。衝突時には前記ステアリングシャフト2aが、伝達軸25（図4）に代わって、或はこの伝達軸25と共に収縮する。伝達軸25と共に収縮する場合には、収縮ストロークを大きく出来る。その他の構成及び作用は、前述の第一～第五実施例の場合と同様である。

#### 【0038】

尚、圧縮しつつ衝撃力を緩和する塑性変形部19の形状としては、図12に示した第七実施例、図13に示した第八実施例の様なものも採用出来る。この内、図12に示したものは、前記図7に示した形状と同様に、塑性変形部19に2個所の湾曲部29、29を形成し、基部18に対して取付部20を前方に向けて大

(14)

きく突出させたもの、図13に示したものは、塑性変形部19に複数の通孔31、31を形成する事により、この塑性変形部19を圧縮変形自在としたものである。

#### 【0039】

##### 【考案の効果】

本考案の電動パワーステアリング装置付衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、以上に述べた通り構成され作用する為、衝突事故に伴う二次衝突の際、運転者の身体に大きな衝撃力が加わる事を防止して、運転者が受ける傷害を最小限に抑えるべく、ステアリングホイールのストローク量を多くする設計の容易化を図れる。

#### 【0040】

又、衝突時にステアリングシャフトを構成するインナーシャフトとアウターシャフトとの結合部、並びにステアリングコラムを構成するインナーコラムとアウターコラムとの結合部に曲げ荷重が作用する事がなく、こじれ荷重が発生する事もない為、衝突時にステアリングホイールを前方に変位させる為に要する荷重が安定する。更に、ステアリングコラムの曲げ剛性も優れたものとなる。